

**MAGNETIC HEAD**

Patent Number: JP4221410  
Publication date: 1992-08-11  
Inventor(s): MORITA OSAMI; others: 01  
Applicant(s): SONY CORP  
Requested Patent: ☐ JP4221410  
Application Number: JP19900413529 19901222  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G11B5/31  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PURPOSE:** To suppress side reading and side writing and to improve output power and resolution in reproduction when high density recording is performed particularly through a vertical magnetic recording system.  
**CONSTITUTION:** A magnetic gap 3 is formed between the tip parts 1A and 2A of a first high permeability core 1 having a high saturated flux density and a second high permeability core 2 having a saturated flux density lower than the first one. A single-pole magnetic recording head is composed of the first core 1 and a reproduction ring type magnetic head is composed of the first and second cores 1.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-221410

(43) 公開日 平成4年(1992)8月11日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

G 1 1 B 5/31

識別記号

庁内整理番号

C 7326-5D

F 1

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平2-413529

(22) 出願日 平成2年(1990)12月22日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 森田 修身

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(72) 発明者 瀧野 浩

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

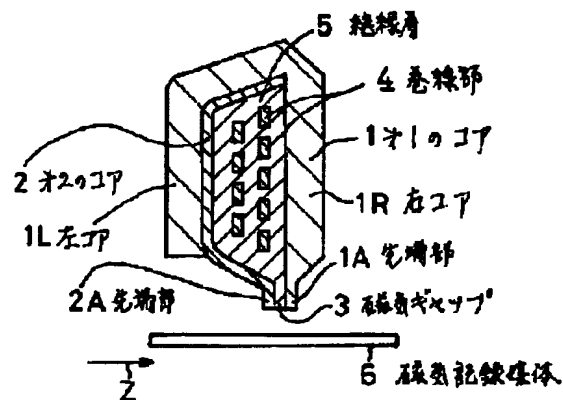
(74) 代理人 井理上 松隈 秀盛

(54) 【発明の名称】 磁気ヘッド

(57) 【要約】

【目的】 高記録密度化を行う場合に特に垂直磁気記録方式において、サイドリーディング及びサイドライティングの減縮、再生出力及び再生分解能の向上をはかる。

【構成】 それぞれ高透磁率の、高飽和磁束密度を有する第1のコア1と、これに比し低飽和磁束密度を有する第2のコア2との先端部1A及び2A間に、磁気ギャップ3を形成し、この第1のコア1によって記録用単磁極型磁気ヘッドを構成し、第1及び第2のコア1及び2によって再生用リング型磁気ヘッドを構成する。



本発明の磁気ヘッドの断面図

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 それぞれ高透磁率の、高飽和磁束密度を有する第1のコアと、これに比し低飽和磁束密度を有する第2のコアとの先端部間に、磁気ギャップが形成され、上記第1のコアによって記録用単磁極型磁気ヘッドが構成され、上記第1及び第2のコアによって再生用リング型磁気ヘッドが構成されて成ることを特徴とする磁気ヘッド。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、特に例えば磁気記録媒体面に対して垂直な方向に磁化を記録するいわゆる垂直磁気記録再生方式に適用して好適な磁気ヘッドに係わる。

## 【0002】

【従来の技術】 近年磁気記録の分野では高記録密度化が急速に進んでいる。高記録密度化には主に記録波長の短波長化による高記録線密度化及び磁気ヘッドの狭トラック幅化による高トラック密度化の2つの手段が考えられている。

【0003】 しかしながら、記録波長を短くすると従来の長手方向記録すなわち磁気記録媒体の面内方向に沿って磁化を記録する方式では反磁界が強くなって信号が小さくなり、ある限界以上に記録波長を短くすることができない。また、磁気ヘッドのトラック幅を狭くしていくと、図4に示す従来のリング型磁気ヘッドと単層の記録再生用磁性層とを用いたリング型磁気ヘッド／単層膜媒体系の記録方式では、図5にその側面から見た記録再生態様を示すように、磁気ヘッドの横方向すなわち図中x軸で示すトラック幅方向に、トラック幅 $W_T$ の側方に幅 $W_R$ をもって磁界が漏れるため、図中y軸で示す垂直磁化方向の磁界に比して、いわゆるサイドライティング及びサイドリーディングの割合が大となる。このようにサイドライティングの割合が大となると、位相の遅れやノイズの原因となる場合がある。また信号出力そのものもトラック幅に比例して小となるという問題があるため、ある程度以上にトラック幅を小とすることができない。

【0004】 これらの問題を解決する方法として、磁気記録媒体の面に垂直な方向に磁化を記録するいわゆる垂直記録方式が提案されている。この垂直磁化の記録再生方式としては、単磁極による磁気ヘッドと、高透磁率を有する下層磁性層及び記録再生用磁性層の2層構造の磁気記録媒体とを用いた単磁極型磁気ヘッド／2層膜媒体系が用いられている。

【0005】 このようなリング型磁気ヘッドと単磁極型磁気ヘッドについてそれぞれ、図6に垂直磁化方向、図7にトラック幅方向における磁界変化を、線aを単磁極型磁気ヘッドについて、破線bをリング型磁気ヘッドについて示す。図6及び図7において横軸は、リング型磁気ヘッドの場合は磁気ギャップの中心からトラックの延

長方向の距離即ち図4及び図5におけるz軸方向の距離を示し、単磁極型ヘッドの場合はヘッド中心部から同様に図4及び図5におけるz軸方向の距離を示す。

【0006】 図6及び図7からわかるように、単磁極ヘッド／2層膜媒体系では、垂直方向の磁界すなわち図5におけるy軸方向で示す垂直磁化方向の磁界がリング型磁気ヘッドに比して急峻な分布を持つ。また、この単磁極ヘッドから出るトラック幅方向すなわち図5におけるx軸方向で示す方向の磁界が、リング型磁気ヘッドによる磁界に比して格段に小であり、サイドライティングまたはサイドリーディングが小となることがわかる。これは単磁極型磁気ヘッド／2層膜媒体系では磁気ヘッドからの磁界が、磁気記録媒体の下層の高透磁率層に導かれて垂直に磁気記録媒体に入り込むためである。しかしながら再生時には、単磁極は開磁路であるため、ヘッドの磁気回路の抵抗が高くなって再生効率の低下を招き、リング型磁気ヘッドに比して不利となる。また再生分解能を上げるためには単磁極の厚さを薄く作成する必要があるため、製造工程上難しいという問題があった。

20 【0007】 一方リング型磁気ヘッド／単層膜媒体系では、図6からわかるように、ヘッド磁界の垂直磁界成分が緩やかであり、なおかつ図7に示すようにサイドライティングが大であるため、記録時には単磁極ヘッドより不利となる。また、再生分解能を上げるためには、磁気ギャップのギャップ長を小とする必要があるが、ギャップ長を小とすると、記録磁界が充分得られないという問題が生じる。しかしながら、再生時にはリング型磁気ヘッドの磁気回路の抵抗は単磁極型磁気ヘッドに比して小であるために再生効率は単磁極型磁気ヘッドより大であり、有利となる。

30 【0008】 従って高記録密度に好適な垂直磁気記録方式において、単磁極型磁気ヘッド／2層膜媒体系は記録時に、リング型磁気ヘッド／単層膜媒体系は再生時にそれぞれ有利であると言える。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、上述したような高記録密度化を行う場合、特に垂直磁気記録方式において、サイドリーディング及びサイドライティングの減縮、再生出力及び再生分解能の向上をはかる。

## 【0010】

40 【課題を解決するための手段】 本発明による磁気ヘッドの一例を図1の断面図に示す。本発明は、図1に示すように、それぞれ高透磁率の、高飽和磁束密度を有する第1のコア1と、これに比し低飽和磁束密度を有する第2のコア2との先端部1A及び2A間に、磁気ギャップ3が形成され、第1のコア1によって記録用単磁極型磁気ヘッドが構成され、第1及び第2のコア1及び2によって再生用リング型磁気ヘッドが構成されて成る。

## 【0011】

【作用】 上述したように本発明磁気ヘッドにおいては、

3

それぞれ高い透磁率 $\mu$ を有し、高い飽和磁束密度 $B_s$ を有する第1のコアと、低 $B_s$ を有する第2のコアとによって構成され、これら第1及び第2のコアの各先端部1A及び2A間に磁気ギャップ3を形成するものであるが、このような構成とする場合、記録時には第2のコア2が低 $B_s$ であるため、第1のコア1よりも早く飽和し、実際には図2にその記録態様を示すように、第1のコア1の先端部1Aのみが磁気記録媒体6の表面に近接することとなる。これは、この先端部1Aを端部とする単磁極型磁気ヘッドと同様の形状であり、磁気記録媒体6の表面に垂直に磁界Hが入り込むようにして、記録時に有利な単磁極型磁気ヘッドとして機能することとなる。

【0012】一方再生時に流れる磁束は比較的小であるため、磁気ヘッドは図1に示すように低 $B_s$ である第2のコア2と、高 $B_s$ である第1のコア1とより構成され、再生時に有利なリング型の磁気ヘッドとして機能し、磁気ギャップ3からその記録を読み取ることとなる。

【0013】従って、本発明によれば記録時には磁界分布が急峻で、サイドライティングが少ない単磁極型磁気ヘッドとして機能し、再生時には磁気回路の磁気抵抗が小さく再生効率の良いリング型磁気ヘッドとして機能する磁気ヘッドを得ることができ、サイドライティングを低下させ記録密度の高密度化をはかると共に、再生効率の向上をはかることができる。

【0014】

【実施例】以下本発明磁気ヘッドの一例を、その製法を示す図3A~Dを参照して詳細に説明する。この例では、垂直記録方式に適用した例で、図1に示すように、FeGaSi系や、CoZrPd系の例えば $\text{Co}_{90}\text{Zr}_{10}\text{Pd}_1$ 等の高 $\mu$ 、高 $B_s$ 材より成る第1のコア1が、磁気記録媒体6に対向して開口する例えば断面U字型に設けられ、この第1のコア1の一方の袖部すなわち図において右側の右コア1Rの幅狭の先端部1Aが磁気記録媒体6の面に対向しないしは対向するように設けられ、一方左袖部の左コア1Lの先端部は磁気記録媒体6から離間するように設けられる。この左コア1Lの内側には、導電材より成る巻線部4及び絶縁層5を介して右コア1Rに対向するように設けられ、第1のコア1の材料に比して $B_s$ が低く $\mu$ が同程度すなわち高 $\mu$ とされた例えばパーマロイにMoを混入した材料や、または $\text{Co}_{90}\text{Zr}_{10}\text{Nb}_{10}$ 等の高 $\mu$ 低 $B_s$ 材より成る第2のコア2が、例えばこの左コア1Lに沿うように構成されて成る。そしてこの第2のコア2の先端部2Aは、第1のコア1の先端部1Aに所要のギャップ長を有する磁気ギャップ3を構成する絶縁層5を介して幅狭に形成され、この第1のコア1と第2のコア2とが磁気記録媒体6に向かってすばまった構成とし、各先端部1A及び2Aとこれの間に介在する絶縁層5とより成る面が磁気記録媒体6に対する

4

対向面ないしは対接面となるように設けられる。

【0015】このような磁気ヘッドを形成する方法の一例を説明する。先ず図3Aに示すように、フェライト等の基板10に所要の深さ例えば $10\mu\text{m}$ の深さの溝11を機械加工によって形成し、例えば高 $\mu$ 高 $B_s$ 材として $\text{Co}_{90}\text{Zr}_{10}\text{Pd}_1$ 等より成る第1の磁性層12をスパッタリング等により被着した後研磨して基板10の表面と同一面となるように平坦化して溝11内に埋込むようにする。

【0016】次にこの第1の磁性層12の上に同材料より成る第2の磁性層13を、例えば厚さ $0.5\mu\text{m}$ として同様にスパッタリングし、更に後述する磁気ギャップの材料となる $\text{SiO}_2$ 等より成る絶縁層14を厚さ $0.2\mu\text{m}$ としてスパッタリング等により被着した後、この絶縁層14及び第2の磁性層13とを所要のパターンに例えばフォトリソグラフィの適用によりフォトリソグの塗布、パターン露光、現像、RIE（反応性イオンエッチング）等の異方性エッチングによって図3Bに示すように所要の幅をもってパターンニングする。

【0017】そしてこの上に例えば $\text{SiO}_2$ より成る絶縁層15をスパッタリング等により薄く被着し、Cu等より成る導電層16をスパッタリングした後フォトリソグラフィにより所要のパターンにパターンニングして形成し、更に $\text{SiO}_2$ 等より成る絶縁層17を導電層16上に埋込むように被着した後平坦化する。そして導電層16と同様にCu等より成る導電層18を所要のパターンに形成し、この上を覆って $\text{SiO}_2$ 等より成る絶縁層19を被着する。このとき絶縁層12、13及び15の積層による厚さが例えば $20\mu\text{m}$ となるように各層の厚さを選定する。そしてこの絶縁層19上に所要のパターンのエッチングマスク（図示せず）をフォトリソグ等の塗布、パターン露光、現像により形成してこのエッチングマスクをマスクとしてRIE等の異方性エッチングを例えばテーパ状に行う。そして図3Cに示すようにこの絶縁層15、17、19上を覆って高 $\mu$ 低 $B_s$ 材の $\text{Co}_{90}\text{Zr}_{10}\text{Nb}_{10}$ 等より成る第3の磁性層20を例えば厚さ $0.5\mu\text{m}$ としてスパッタリング等により被着した後所要のパターンにパターンニングする。

【0018】そして図3Dに示すように、第2の磁性層13の左端の先端部1Aと第3の磁性層20の左端の先端部2Aとを覆うようにレジスト21を被着形成し、全面的に高 $\mu$ 高 $B_s$ 材の $\text{Co}_{90}\text{Zr}_{10}\text{Pd}_1$ 等より成る第4の磁性層22を例えば厚さ $10\mu\text{m}$ としてスパッタリング等により被着した後フォトリソグラフィの適用によって所要のパターンにパターンニングし、この後レジスト21を除去し、更に基板10と各層13、14、20の左端とを同一面として研磨して、図1に示す本発明磁気ヘッドを得ることができる。この場合、第1、第2及び第4の磁性層12、13及び22により高 $\mu$ 高 $B_s$ 材の第1のコア1が構成され、第3の磁性層20によって高

5

$\mu$ 低B<sub>s</sub>材の第2のコアが構成される。

【0019】このようにして形成した磁気ヘッドを動作させる場合、記録時には第2のコア2は、低B<sub>s</sub>材より成るため第1のコア1よりも早く飽和するため、図2に示すように第1のコア1の先端部1Aのみが磁気記録媒体6の表面に近接することとなる。これは、この先端部1Aを端部とする単磁極型磁気ヘッドと同様の形状であり、磁気記録媒体6の表面に垂直に磁界Hが入り込むようになり、記録時に有利な単磁極型磁気ヘッドとして機能することとなる。

【0020】一方再生時に流れる磁束は比較的小であるため、磁気ヘッドは図1に示すように低B<sub>s</sub>である第2のコア2と第1のコア1とより構成され、再生時に有利なリング型の磁気ヘッドとして機能し、磁気ギャップ3からその記録を読み取ることとなる。

【0021】従って、本発明によれば記録時には磁界分布が急峻で、サイドライティングが少ない単磁極型磁気ヘッドとして機能し、再生時には磁気回路の磁気抵抗が小さく再生効率の良いリング型磁気ヘッドとして機能させることができ、サイドライティングを低下させ記録密度の高密度化をはかると共に、再生効率の向上をはかることができる。

【0022】尚、上述の例では図1において第1のコア1を構成する左コア1Lを右コア1Rと同一材料によって形成し、即ち高 $\mu$ 高B<sub>s</sub>材により形成したが、この左コア1Lは高 $\mu$ 低B<sub>s</sub>材でも良く、第2のコア2と同一材料としても良い。また図3Cにおいて高 $\mu$ 低B<sub>s</sub>材より成る第3の磁性層20は右端において第2の磁性層13に向かって延長して被着したが、この第3の磁性層20により構成される第2のコア2は、第1のコア1の一部に磁気的に結合するように接合された構造であれば良い。また第1及び第2のコア1及び2の各先端部1A及び2Aの厚さは0.5 $\mu$ mとし、等しい厚さに設定したが、互いに異なる厚さとしてもよい。

【0023】また本発明磁気ヘッドはその他本発明構成

6

を逸脱しない範囲で種々の構成を採り得ることはもちろんである。

【0024】

【発明の効果】上述したように本発明磁気ヘッドによれば、記録時には磁界分布が急峻で、サイドライティングが少ない単磁極型磁気ヘッドとして機能し、再生時には磁気回路の磁気抵抗が小さく再生効率の良いリング型磁気ヘッドとして機能させることができ、記録密度の高密度化をはかると共に、サイドリーディング及びサイドライティングの減縮、再生分解能及び再生出力の向上をはかることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明磁気ヘッドの一例の略線的拡大断面図である。

【図2】本発明磁気ヘッドの一例の記録態様を示す略線的拡大断面図である。

【図3】本発明磁気ヘッドの製法の一例を示す製造工程図である。

【図4】従来のリング型磁気ヘッドの一例の略線的正面図である。

【図5】従来のリング型磁気ヘッドの一例の記録態様を示す略線的側面図である。

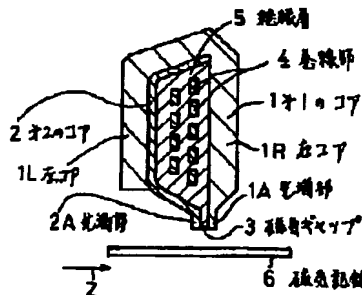
【図6】従来の単磁極型磁気ヘッドとリング型磁気ヘッドとのそれぞれトラックの延長方向の距離に対する磁気ヘッドの垂直方向の磁界の変化を示す図である。

【図7】従来の単磁極型磁気ヘッドとリング型磁気ヘッドとのそれぞれトラックの延長方向の距離に対する磁気ヘッドの水平方向の磁界の変化を示す図である。

【符号の説明】

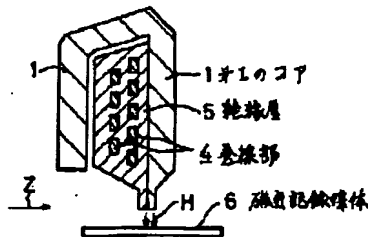
- 1 第1のコア
- 2 第2のコア
- 3 磁気ギャップ
- 4 巻線部
- 5 絶縁層
- 6 磁気記録媒体

【図1】

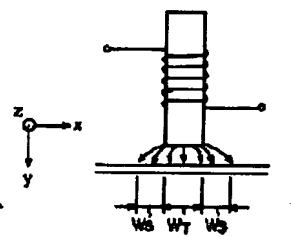


本発明の磁気ヘッドの断面図

【図2】

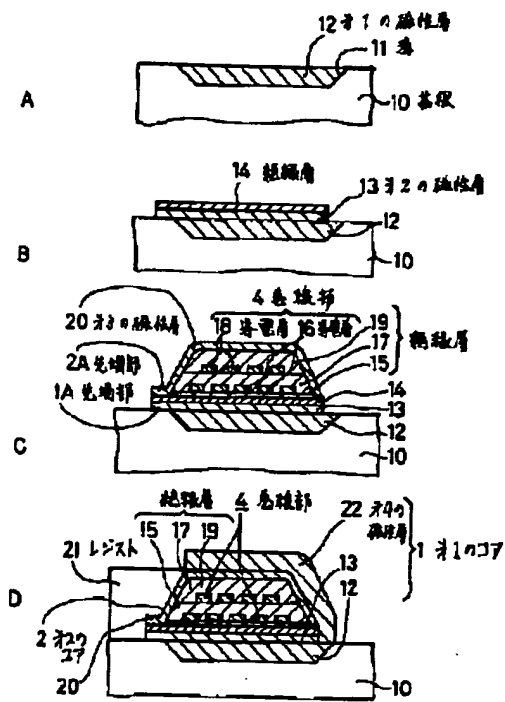


【図5】



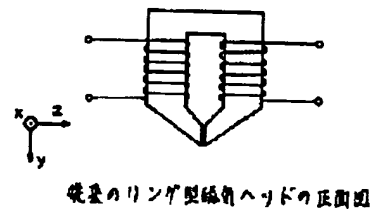
従来のリング型磁気ヘッドの記録態様を示す側面図

【図3】



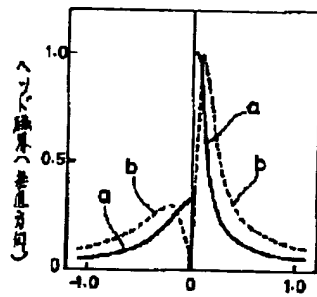
本発明磁気ヘッドの製造の一例を示す工程図

【図4】



従来のリング型磁気ヘッドの正面図

【図6】



【図7】

